

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tenaga listrik di masa sekarang ini merupakan energi yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, baik dalam kegiatan perindustrian maupun kegiatan sehari-hari. Sehingga manusia hampir tidak mungkin melakukan pekerjaannya tanpa adanya tenaga listrik, oleh sebab kontinuitas, maupun kapasitas energi listrik menjadi tuntutan masyarakat. Meningkatnya ketersediaan kebutuhan energi listrik akan selalu selaras dengan peningkatan jumlah penduduk, industri, kemajuan teknologi dan informasi.

Energi listrik di Indonesia dikelola oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN), lembaga ini yang bertanggung jawab terhadap tuntutan ketersediaan kebutuhan energi listrik yang dapat diandalkan sesuai dengan perkembangan jaman, sebagai contoh pertumbuhan penduduk di Indonesia dua puluh lima tahun tahun mendatang akan terus meningkat yaitu 238,5 juta pada tahun 2010 menjadi 305,6 juta pada tahun 2025 sesuai dengan data dari Badan Pusat Statistik Daerah. Pertumbuhan penduduk tersebut memberikan dampak yang cukup signifikan akan kebutuhan energi listrik yang tersedia. Maka pertumbuhan penduduk ini perlu diimbangi dengan penyediaan sumber energi listrik yang mencukupi. Pertumbuhan ekonomi dan juga pola gaya hidup masyarakat juga dapat menyebabkan peningkatan akan kebutuhan listrik tersebut, data dari BPS menunjukkan bahwa pertumbuhan ekonomi di Indonesia tahun 2016 sebesar 4,91% sampai dengan 5,18%.

Energi listrik dibangkitkan dari pusat-pusat pembangkit listrik seperti PLTA, PLTU, PLTG, PLTP, PLTGU, dan PLTD, kemudian disalurkan melalui saluran transmisi setelah terlebih dahulu dinaikkan tegangannya menggunakan transformator *step-up*. Indonesia memiliki saluran tegangan tinggi bertegangan 150 kV yang sering disebut Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT) dan tegangan 500 kV yang disebut Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET). Selanjutnya dikirimkan menuju Gardu Induk untuk diturunkan tegangannya

dengan transformator *step-down* menjadi tegangan 20 kV yang disalurkan menuju industri-industri, dan menjadi tegangan 380/220 V yang disalurkan menuju rumah-rumah (pelanggan).

Gardu Induk memiliki peranan penting dalam sistem distribusi tenaga listrik dalam mensuplay listrik kepada konsumen. Semakin tinggi permintaan listrik oleh konsumen maka semakin besar pula beban yang ditanggung Gardu Induk, maka Gardu Induk akan mengalami *overload* apabila beban listrik yang ditanggung Gardu Induk melebihi kapasitas dari Gardu Induk tersebut. Transformator merupakan salah satu komponen utama Gardu Induk yang berfungsi untuk mengkonversi daya listrik tanpa mengubah frekuensi. *Overload* dapat dicegah dan dapat diprediksi dengan penelitian dan analisis pembebanan transformator sesuai dengan pertumbuhan daya beban. Dengan demikian penelitian tersebut diharapkan dapat menghasilkan keserasian dan kontinuitas pelayanan yang sesuai pertumbuhan beban, sehingga akan dapat ditentukan kapasitas transformator terpasang atau akan dapat menentukan apakah kapasitas transformator perlu ditambahkan ataupun perlu adanya penggantian transformator pada Gardu Induk.

Peningkatan jumlah penduduk di wilayah Kota Yogyakarta dan Kabupaten Sleman yang sangat signifikan dan diimbangi dengan peningkatan jumlah PDRB Kota Yogyakarta dan Kabupaten Sleman, maka beban yang diterima Gardu Induk Kentungan juga terus meningkat. Maka dampak pertumbuhan beban pada Gardu Induk Kentungan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut. Penelitian ini dapat memberikan rekomendasi mengenai kapasitas dari transformator berdasarkan pertumbuhan beban sesuai dengan berjalannya waktu.

Salah satu metode peramalan adalah Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan suatu sistem yang didasarkan pada cara kerja jaringan syaraf manusia (Fausett,1994). Salah satu jenis dari JST adalah *backpropagation*, jenis ini dipilih karena saat *output* tidak sama dengan target yang diharapkan maka *output* akan disebarkan mundur (*backward*) pada *hidden layer* untuk diteruskan ke *input layer*, sehingga akan ada umpan balik untuk memvalidasi hasil output JST (Setiabudi, 2015).

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Berapa besar pertumbuhan beban terpasang di Gardu Induk 150 kV Kentungan seiring dengan pertumbuhan penduduk setiap tahunnya?
2. Bagaimana pembuatan model sistem peramalan beban puncak pada Gardu Induk 150 kV Kentungan dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation*?
3. Bagaimana hasil peramalan beban puncak transformator Gardu Induk Kentungan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation*?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, Penulis hanya akan berfokus pada :

1. Analisis dilakukan hanya berdasarkan pertumbuhan jumlah penduduk di wilayah Kota Yogyakarta dan Kabupaten Sleman.
2. Analisis dilakukan hanya berdasarkan beban puncak transformator II Gardu Induk 150 kV Kentungan.
3. Peramalan beban listrik dalam 10 tahun kedepan dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation* mengacu pada data historis beban puncak Gardu Induk 150 kV Kentungan.
4. Analisis hanya menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation* model *Feed-forward Backpropagation* dan model *Cascade-forward Backpropagation*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Meramalkan beban puncak Gardu Induk 150 kV Kentungan fungsi waktu menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST).

2. Untuk mengetahui prosedur pembuatan model Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation* dalam melakukan peramalan beban puncak Gardu Induk 150 kV Kentungan.
3. Mengetahui dan menganalisis hasil peramalan beban puncak Gardu Induk 150 kV Kentungan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan model peramalan beban listrik yang dapat dijadikan sebagai bahan masukan dan bahan pertimbangan bagi PLN. Sehingga data hasil peramalan dapat digunakan sebagai acuan untuk pemenuhan ketersediaan energi listrik, anggaran operasional dan perencanaan ekspansi Gardu Induk.
2. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi dan bahan acuan bagi pihak-pihak yang ingin melakukan kajian lebih dalam mengenai teknik peramalan khususnya peramalan beban puncak transformator.
3. Manfaat yang diharapkan bagi peneliti sendiri yaitu mampu meningkatkan pengetahuan dan wawasan tentang bidang kelistrikan khususnya dalam hal peramalan beban puncak transformator.

1.6 Sistematis Penulisan

Untuk memberikan keterangan agar memudahkan dalam penulisan dan pembahasan, maka sistematika penulisan disusun dalam 5 bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, manfaat penelitian, dan sistematis penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka yang mencakup landasan teori yang mendukung penulisan dari pustaka-pustaka yang sudah dipublikasi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang mencakup alat dan bahan penelitian, lokasi penelitian, teknik pengumpulan data, dan analisis data.

BAB IV PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan.

BAB V PENUTUP

Kesimpulan dan saran.